

Efek Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Pisang Ketan (Effects of Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Potash Fertilizer Application on the Growth and Production of Banana cv. Ketan)

Irwan Muas, Jumjunidang, Hendri, Deni Emilda dan Dewi Fatria

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jln. Raya Solok – Arian KM 8, Solok, Sumatera Barat, Indonesia 27301

E-mail: irwan_muas@yahoo.co.id

Diterima: 10 Desember 2017; direvisi: 26 November 2018; disetujui: 19 Maret 2019

ABSTRAK. Aplikasi mikroba *inducer* dan pemupukan merupakan komponen teknologi yang dapat memengaruhi keberhasilan pengelolaan tanaman pisang. Informasi tentang pemanfaatan mikroba *inducer* dan pemupukan kalium untuk meningkatkan produktivitas tanaman pisang di Indonesia masih sangat terbatas sehingga penelitian mengenai hal tersebut perlu dilakukan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efek aplikasi fungi mikoriza arbuskula (FMA) dan pemupukan kalium terhadap pertumbuhan dan produksi pisang ketan. Penelitian disusun berdasarkan rancangan petak terbagi dan diulang tiga kali. Sebagai petak utama adalah aplikasi FMA (tanpa inokulasi dan diinokulasi FMA), sedangkan anak petak adalah pemberian pupuk kalium (0, 200, 400, dan 600 g K₂O/tanaman/tahun). Pengamatan karakter tanah dilakukan sebelum dan setelah percobaan, antara lain terhadap pH, N total, P, K, Ca, Mg, dan KTK efektif. Pengamatan karakter pertumbuhan tanaman (vegetatif dan generatif) meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang, yang dilakukan 1 bulan sekali, serta saat keluar jantung. Pengamatan terhadap kandungan hara makro pada daun (N, P, K, Ca, Mg) dan kolonisasi FMA pada akar pisang dilaksanakan pada kondisi tanaman akan memasuki fase generatif. Parameter produksi yang diamati meliputi bobot buah per tandan, jumlah sisir per tandan, dan jumlah buah per tandan. Jumlah tanaman sampel yang diamati sebanyak delapan tanaman dari setiap perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi aplikasi FMA dan pupuk kalium terhadap parameter pertumbuhan dan komponen produksi. Aplikasi FMA memberikan pengaruh terhadap saat keluar jantung dan bobot buah/tandan, tetapi tidak memberikan pengaruh terhadap beberapa parameter produksi seperti saat panen, jumlah sisir serta jumlah buah per sisir. Pemberian pupuk kalium dapat meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, mempercepat saat keluar jantung, saat panen, dan meningkatkan produksi. Implikasi dari penelitian ini adalah dalam meningkatkan produksi pisang perlu dilakukan aplikasi FMA dan pemupukan kalium.

Kata kunci: Pisang; Fungi mikoriza arbuskula; Kalium; Produksi dan kualitas

ABSTRACT. Application of microbial inducer and fertilization is part of technology components that can affect the success of the banana cultivation management. Information about the use of microbial inducers and potassium fertilizer to increase the productivity of banana plants in Indonesia is still very limited, further research is needed. The objective of this study was to determine the effects of application of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) and potassium fertilization on the growth and production of banana (var. *Ketan*). The study is based on split plot design and repeated three times. As the main plot was application of arbuscular mycorrhizal fungi (without and with inoculation) while as subplot was different dose of potassium fertilizer (0, 200, 400, and 600 g K₂O/plant/year). Observations of soil characteristics were carried out before and after the experiment, including pH, N total, P, K, Ca, Mg, and effective CEC. Observation of plant growth characters (vegetative and generative), including plant height, number of leaves, stem diameter, which is done once a month, and bud appearing. Observation of macronutrient content in leaves (N, P, K, Ca, Mg) and AMF colonization on banana roots carried out on plant conditions will enter the generative phase. Production parameters observed included fruit weight per bunch, hand number, and finger number per bunch. The number of plants observed was eight plants from each treatment. The results showed that there was no interaction effect between application AMF and potassium fertilizers to growth parameters, and production. Application of AMF accelerated bud appearing and increased the yield of banana (fruit weight/bunch) but it did not give a real impact on some production parameters such as the harvesting time, hand number, and finger number per bunch. Application of potassium fertilizer increased plant height, stem diameter, accelerated bud appearing, harvesting time and increased the yield of banana (fruit weight/bunch). The implication of this research is to improve banana production with application AMF and potassium fertilizer.

Keywords: Banana; Fungi mycorrhizae arbuscular; Potassium; Production and quality

Pertanaman pisang yang ada sampai saat ini, sebagian besar masih berupa tanaman pekarangan dan umumnya dibudidayakan bercampur dengan komoditas lain seperti singkong, nenas, dan tanaman buah lainnya. Dari seluruh populasi tanaman pisang di Indonesia, masih sebagian kecil yang diusahakan dengan baik sebagai tanaman monokultur secara komersial. Luas panen dan produksi pisang masih menempati posisi

pertama. Pada tahun 2012 produksinya mencapai 6.189.052 ton dengan luas panen 103.157 ha (FAOSTAT 2016). Produksi tersebut sebagian besar untuk konsumsi segar, selebihnya dimanfaatkan sebagai bahan baku industri olahan pisang seperti keripik, sale, dan tepung pisang. Dari produksi buah pisang yang dihasilkan, sebagian besar (lebih dari 90%) adalah untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri.

Untuk mendukung peningkatan produksi pisang nasional, Balitbu Tropika telah melepas varietas unggul pisang, di antaranya adalah pisang Ketan. Pisang Ketan ini termasuk kelompok pisang olahan dengan rasa yang cukup enak.

Prospek pasar dari buah pisang sangat besar, baik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun untuk tujuan ekspor. Penduduk Indonesia yang sudah mencapai lebih dari 250 juta jiwa merupakan pasar yang sangat potensial. Perkembangan sektor perekonomian dan kehidupan di perkotaan, meningkatnya pendapatan masyarakat serta kesadaran terhadap gizi, akan mendorong meningkatnya konsumsi buah, termasuk pisang. Komoditi ini sampai sekarang masih menempati kelompok tiga terbesar dalam hal tingkat konsumsi buah nasional per kapita per tahun. Data pada tahun 2016 menunjukkan bahwa pisang masih menduduki peringkat konsumsi buah tertinggi di Indonesia, yaitu sebesar 5,89 kg per kapita per tahun, diikuti oleh rambutan serta jeruk, masing-masing sebanyak 4,38 dan 3,60 kg per kapita per tahun (Badan Pusat Statistik 2017).

Sebagian besar pisang di Indonesia dihasilkan tanpa disertai dengan penerapan teknologi budidaya yang baik. Benih yang digunakan pada umumnya masih beragam, baik varietas maupun kesehatannya. Tindakan pemupukan pada tanaman pisang masih jarang dilakukan, kalau pun ada belum mengacu kepada kebutuhan tanaman itu sendiri. Untuk memperoleh pertumbuhan dan produksi yang lebih baik, tanaman pisang membutuhkan hara, termasuk kalium (K) yang relatif lebih banyak (Noor-un-Nisa *et al.* 2010). Pemberian pupuk dengan mengikutkan unsur K dan penambahan kapur pada lahan bereaksi masam, secara nyata dapat meningkatkan produksi pisang barangan (Muas, Suprianto & Winarno 1992). Unsur hara kalium merupakan salah satu nutrisi penting dalam memengaruhi pertumbuhan tanaman dan produktivitasnya (Alpha, Chen & Zhang 2009). Abbas & Fares (2009) menambahkan bahwa kalium diperlukan dalam proses fisiologis dasar, seperti pembentukan gula dan pati, sintesis protein, pembelahan dan pertumbuhan sel, pembentukan buah dan dapat meningkatkan ukuran buah, rasa, dan warna. Ketersediaan hara K yang cukup sangat berkaitan dengan peningkatan hasil panen, ukuran buah, peningkatan padatan terlarut, meningkatkan warna buah, meningkatkan umur simpan, dan kualitas dalam pengiriman dari banyak produk hortikultura (Kanai *et al.* 2007). Mostafa (2005), menambahkan bahwa unsur K merupakan salah satu jenis hara makro yang dibutuhkan pisang dalam jumlah banyak.

Mutu buah pisang yang kurang baik dan tidak seragam juga dapat disebabkan oleh pengelolaan

tanaman yang kurang tepat. Penjarangan anakan, pembungkusan tandan buah, pemotongan jantung, sanitasi kebun, hingga penanganan panen dan pascapanen belum dilakukan dengan baik. Begitu juga halnya dengan penanganan atau pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Akibatnya buah yang dihasilkan memiliki kualitas dan kuantitas yang rendah. Sehubungan dengan itu, kunci keberhasilan untuk meningkatkan daya saing buah Indonesia terutama terhadap buah impor, adalah melalui penerapan teknologi maju yang baik. Teknologi tersebut haruslah mengarah kepada kondisi yang ramah lingkungan untuk menghasilkan produk bermutu yang aman dikonsumsi. Salah satu cara yang berpeluang untuk mencapai maksud tersebut adalah penggunaan fungi mikoriza arbuskula (FMA). Penggunaan FMA pada tanaman, dapat meningkatkan serapan hara, menghemat penggunaan pupuk kimia sehingga dapat mendukung program pengembangan pertanian yang berwawasan lingkungan. Selain itu, FMA dapat menekan serangan penyakit pada tanaman, terutama penyakit tular tanah sehingga juga dapat mengurangi penggunaan pestisida kimia, sehingga produk atau buah yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi.

Kemampuan FMA dalam meningkatkan serapan hara dan pertumbuhan tanaman sudah banyak dilaporkan, seperti pada tanaman kehutanan, tanaman perkebunan (Cuenca, Herrera & Meneses 1990; Blal *et al.* 1990), dan tanaman hortikultura (Jaizme-Vega & Azcón 1995; Dutra *et al.* 1996). Peran FMA tidak hanya dalam peningkatan penyerapan fosfat, akan tetapi juga terhadap unsur-unsur hara lain seperti N, K, dan Mg yang bersifat mobil (Sieverding, Friedrichsen & Suden 1991), bahkan terhadap unsur-unsur mikro seperti Zn, Cu, Mn, B, dan Mo (Smith & Read 1997). Peningkatan penyerapan hara yang menguntungkan ini antara lain disebabkan volume tanah yang dapat dieksplorasi oleh hifa eksternal FMA meningkat 5 – 200 kali dibanding dengan eksplorasi akar tanpa mikoriza (Sieverding, Friedrichsen & Suden 1991). Fungi mikoriza arbuskula sebagai mikro simbiosis selain dapat berfungsi dalam meningkatkan absorpsi hara, menstimulasi pertumbuhan, meningkatkan kualitas buah, juga dapat meningkatkan ketahanan terhadap kekurangan air serta serangan patogen tanah (Ishii 1996; Fortuna *et al.* 1996). Aplikasi FMA pada bibit pisang (ambon var. Buai) yang ditanam pada lahan endemis *Fusarium* di Kabupaten Tanah Datar, ternyata juga menunjukkan gejala serangan yang lebih lambat dan dengan persentase serangan paling rendah (6,25%) dibanding dengan kontrol (29,17%), dan penggunaan mikroba *inducer* lainnya (*P. fluorescense* 27,08% dan *Trichoderma* sp. 16,67%), sampai umur 16 bulan (Muas *et al.* 2008).

Pemanfaatan agens hayati seperti FMA pada pisang masih perlu diteliti lebih lanjut. Dalam hal ini telah dicoba penggunaan agens hayati tersebut pada tanaman pisang yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk kalium.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek dari aplikasi FMA serta pemberian pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan produksi pisang Ketan. Aplikasi FMA serta pemberian pupuk kalium, diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi pisang Ketan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan selama 1 tahun mulai bulan Januari sampai Desember 2013, di Kebun Percobaan Arian, Balitbu Tropika, Solok.

Penelitian disusun dalam rancangan petak terbagi. Sebagai petak utama adalah aplikasi FMA (tanpa dan diaplikasikan FMA), dan sebagai anak petak adalah pemberian pupuk kalium (0, 200, 400, dan 600 g K₂O/tanaman/tahun). Pupuk kalium (dalam bentuk KCl) ini diberikan setiap 3 bulan sekali. Masing-masing unit perlakuan terdiri atas 12 tanaman dan diulang tiga kali.

Penyiapan Benih, Plot Percobaan, Pupuk, dan FMA

Benih pisang Ketan dari perbanyak kultur *in vitro* yang berumur 3 bulan ditanam pada plot-plot percobaan dengan ukuran lubang tanam 50 cm x 50 cm x 50 cm, jarak tanam 3 m x 3 m. Pemberian FMA sebagai mikroba *inducer* dilakukan pada periode pembibitan (di polibag). Inokulum FMA yang digunakan merupakan formulasi yang dihasilkan oleh Balitbu Tropika. Masing-masing benih diinokulasikan dengan inokulum yang mengandung sekitar 100 spora (\pm 5 g inokulum). Inokulum ditempatkan pada lubang yang dibuat pada daerah perakaran benih sedalam 5 cm (Muas et al. 2008). Seluruh tanaman percobaan diberi pupuk dasar (N dan P) serta *Trichoderma*. *Trichoderma* diberikan dalam bentuk Trichokompos pada saat tanam dengan cara mencampurnya secara merata dengan tanah pada lubang tanam sebanyak lebih kurang 10 kg/lubang tanam. Trichokompos dibuat dengan cara mengaduk 5 kg *strarter Trichoderma* dengan 1 ton pupuk kandang, dan dibiarkan selama 1 minggu. Dolomit diberikan sebanyak 300 g/tanaman yang diaplikasikan pada waktu penyiapan lubang tanam Pupuk dasar yang diberikan (N dari Urea dan P dari SP36), meliputi 250 g N, 200 g P₂O₅/tanaman/tahun. Cara pemberian pupuk, yaitu dengan menempatkannya

pada larikan secara melingkar di bawah tajuk tanaman. Pengendalian gulma, hama, dan penyakit dilakukan sesuai kaidah pemeliharaan tanaman pisang.

Perubah yang diamati adalah karakter tanah dan tanaman. Pengamatan karakter tanah dilakukan sebelum dan setelah percobaan (sudah mulai panen buah), antara lain terhadap pH, N total, P, K, Ca, Mg, dan KTK efektif. Pengamatan karakter pertumbuhan tanaman (vegetatif dan generatif), meliputi tinggi tanaman (diukur dari permukaan tanah hingga pangkal pelepah daun teratas), jumlah daun (yang telah membuka sempurna), diameter batang (10 cm dari permukaan tanah), yang dilakukan secara berkala (1 bulan sekali), serta saat keluar jantung. Selain itu juga diamati kandungan hara makro pada daun (N, P, K, Ca, Mg) dan kolonisasi FMA pada perakaran pisang, yang dilaksanakan pada kondisi tanaman akan memasuki fase generatif (ditandai dengan munculnya daun bendera). Parameter produksi yang diamati meliputi bobot buah per tandan, jumlah sisir per tandan dan jumlah buah per tandan. Jumlah tanaman sampel yang diamati sebanyak delapan tanaman dari setiap perlakuan.

Analisis Data

Data dianalisis dengan ANOVA, jika terjadi perbedaan antarperlakuan, dilakukan uji perbedaan dengan LSD pada taraf 5%. Dalam sajian data, angka rata-rata pada kolom yang diikuti oleh huruf yang sama, berbeda tidak nyata menurut uji LSD ($p = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi antarperlakuan yang diberikan terhadap parameter pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun). Aplikasi FMA pada penelitian ini tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter pertumbuhan tanaman (Tabel 1). Berdasarkan pengamatan kolonisasi FMA pada akar tanaman yang diinokulasi dengan FMA, rata-rata mempunyai tingkat kolonisasi yang sangat tinggi (86%), sedangkan yang tanpa diinokulasi hanya 38,5% (kemungkinan kolonisasi dari FMA *indigenous*). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa FMA terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan pada berbagai tanaman komersial, seperti bibit jeruk (Dutra et al. 1996; Camprubi & Calvet 1996), dan bibit apel (Matsubara et al. 1996). Aktivitas apikal dan pertumbuhan planlet batang bawah apel dan plum yang terhambat selama fase aklimatisasi dapat diatasi

dengan bantuan FMA (Fortuna *et al.* 1996). Selain itu, FMA juga dapat meningkatkan serapan hara dan pertumbuhan bibit pada tanaman alpokat, pisang, nenas, dan papaya. Inokulasi FMA (*Glomus mosseae*) pada pepaya kultivar Sunrise dapat meningkatkan biomassa sebanyak 85%, kandungan hara N, P dan K berturut-turut sebanyak 28,4%, 54,5%, dan 73,3% lebih tinggi dibanding kontrol (Jaizme-Vega & Azcón 1995). Pada penelitian ini, respons yang tidak nyata dari aplikasi FMA, diduga karena adanya peran FMA *indigenous* yang terdapat pada lokasi penelitian dan dapat mengkolonisasi akar sebanyak 38,5% dengan kategori sedang (Tabel 2).

Pemberian pupuk kalium dengan berbagai takaran memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman pisang, terutama untuk tinggi dan diameter batang, tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun. Hasil pengamatan yang hampir sama juga dilaporkan oleh Al-Harhi & Al-Yahyai (2009), bahwa pemupukan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun, di mana daun baru akan muncul setiap 7 – 10 hari. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin tinggi takaran pupuk kalium yang diberikan, mengakibatkan peningkatan tinggi dan diameter batang. Perbedaan yang nyata apabila dibandingkan dengan kontrol

diperoleh pada takaran 400 dan 600 g K₂O/tanaman/tahun. Respons tanaman tersebut terjadi karena ketersediaan kalium dalam tanah sebelum perlakuan tergolong rendah (Tabel 3). Kondisi ketersediaan kalium yang rendah, secara umum memang terjadi pada tanah bereaksi masam seperti pada lokasi percobaan ini. Mostafa (2005) mengemukakan bahwa pada tanah dengan kandungan kalium yang rendah, penambahan kalium akan memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang dibanding dengan kontrol (tanpa pemberian kalium).

Pemberian pupuk kalium tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun. Kalium sangat dibutuhkan oleh tanaman pisang, defisiensi unsur kalium dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Pemberian kalium pada takaran 400 dan 600 g K₂O/tanaman/tahun memberikan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang, namun berbeda nyata dengan kontrol dan pemberian pada takaran 200 g K₂O/tan/tahun. Hal ini dapat dihubungkan dengan hasil analisis kandungan hara pada Tabel 3, yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk kalium hingga 200 g K₂O/tan/tahun, ternyata kandungan K dalam tanah masih dalam kategori sedang sehingga belum memberikan pengaruh yang nyata pada tanaman sedangkan pemberian kalium

Tabel 1. Pengaruh aplikasi FMA dan pupuk kalium terhadap jumlah daun, diameter batang dan tinggi tanaman pisang umur 10 bulan (*Effect of AMF and potassium fertilizer application on the leaves number, stem diameter, and plant height 10 months age of banana*)

Perlakuan (<i>Treatment</i>)	Jumlah daun (<i>Leaf number</i>), helai	Tinggi tanaman (<i>Plant height</i>), cm	Diameter batang (<i>Stem diameter</i>), cm
Aplikasi FMA: (<i>AMF application</i>)	35,68 a	224,75 a	18,33 a
Tanpa inokulasi FMA (<i>Without AMF</i>)	36,23 a	230,61 a	18,75 a
Diinokulasi FMA (<i>AMF inoculated</i>)			
Takaran Pupuk K: (<i>Dosage of K</i>) (g K ₂ O/tanaman/tahun) (g K ₂ O/plant/year)			
0	36,15 a	221,22 a	17,66 a
200	34,97 a	216,03 a	17,68 a
400	36,56 a	236,28 b	19,29 b
600	36,15 a	237,19 b	19,52 b

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut menurut uji LSD 5% (*Mean followed by the same letters are not significantly different at 5% level of LSD test*)

Tabel 2. Rata-rata kolonisasi FMA pada akar tanaman pisang (*Average AMF colonization on the roots of banana plants*)

Aplikasi FMA (<i>FMA application</i>)	Kolonisasi (<i>Colonization</i>)	
	%	Kategori (<i>Category</i>)
Tanpa inokulasi FMA (<i>Without AMF</i>)	38,5	Sedang *)
Diinokulasi FMA (<i>AMF inoculated</i>)	86	Sangat tinggi

*) Berdasarkan kriteria TIMRD, USDA, *cit* Setiadi *et al.* 1992: (0 – 5% = sangat rendah; 6 – 26% = rendah; 26 – 50% = sedang ; 51 – 75% = tinggi ; 76 – 100% = sangat tinggi)

Tabel 3. Hasil analisis sifat kimia tanah sebelum dan sesudah percobaan (Results of soil chemical analysis before and after the experiment)

Macam analisis (Kind of analysis)	Sebelum percobaan (Before experiment)	Sesudah percobaan (After experiment)			
		Takaran kalium (g/tanaman/tahun) (Dosage of potassium, g/plant/year)			
		0	200	400	600
Nilai/value (kategori/ Category)					
pH- H ₂ O	4,60 (m)	4,81 (m)	4,92 (m)	4,95 (m)	5,00 (m)
C Organik (%)	1,80 (r)	2,05 (s)	2,04 (s)	2,34 (s)	2,43 (s)
N (%)	0,16 (r)	0,23 (s)	0,23 (s)	0,24 (s)	0,26 (s)
P ₂ O ₅ (ppm)	0,72 (sr)	2,62 (r)	2,62 (r)	2,53 (r)	2,74 (r)
K (me/100 g)	0,29 (r)	0,21 (s)	0,91 (s)	1,02 (t)	1,16 (t)
Ca (me/100 g)	2,83 (r)	3,34 (s)	3,38 (s)	3,53 (s)	3,58 (s)
Mg (me/100 g)	0,78 (r)	0,94 (r)	0,95 (r)	1,09 (t)	1,15 (t)
KTK (me/100 g)	14,61 (r)	14,95 (r)	15,95 (r)	15,87 (r)	15,61 (r)
Al-dd (me/100g)	1,07	0,52	0,62	0,55	0,50

(sm = sangat masam/very acid), (am = agak masam/slightly acid), (m = masam/acid) (n = netral/neutral), (sr = sangat rendah/very low), (r = rendah/low), (s = sedang/moderate), (t = tinggi/high)

Tabel 4. Pengaruh aplikasi FMA dan pupuk kalium terhadap rata-rata kandungan N, P, K, Ca, dan Mg pada daun pisang (Effect of AMF and potassium application on the the content of N, P, K, Ca, and Mg on banana leaf)

Perlakuan (Treatments)	N	P	K	Ca	Mg
	% dari berat kering (% dry weight)				
Aplikasi FMA (AMF application)					
Tanpa inokulasi FMA (Without AMF)	2,224	0,091	2,231	0,250	0,108
Diinokulasi FMA (AMF inoculated)	2,293	0,129	2,289	0,257	0,127
Takaran Pupuk K (Dosage of K)					
(g K ₂ O/tanaman/tahun)					
(g K ₂ O/plant/year)					
0	2,186	0,076	1,885	0,281	0,105
200	2,159	0,114	2,104	0,258	0,106
400	2,225	0,104	2,496	0,260	0,153
600	2,364	1,145	2,558	0,216	0,153

dengan takaran 400g dan 600g K₂O/tanaman/tahun sudah menyebabkan kandungan K pada tanah sudah pada kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian kalium sebanyak 400 g K₂O/tanaman/tahun sudah cukup untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman pisang (Tabel 1).

Hasil analisis hara pada daun pisang menunjukkan bahwa tanaman pisang yang diaplikasikan FMA, mempunyai kandungan hara (N, P, K, Ca, Mg) yang lebih tinggi dibanding tanpa FMA (Tabel 4). Hal ini disebabkan karena FMA sebagai mikro simbion dapat berfungsi dalam meningkatkan absorpsi hara, menstimulasi pertumbuhan, meningkatkan produksi dan kualitas buah, serta meningkatkan ketahanan terhadap kekurangan air (Ishii 1996; Fortuna et al. 1996). Sieverding, Friedrichsen & Suden (1991) menambahkan bahwa hifa eksternal FMA yang

secara tidak langsung menambah luas permukaan akar, mempunyai kemampuan membantu peningkatan penyerapan hara dan air.

Produksi

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara aplikasi FMA dengan pemberian pupuk kalium terhadap parameter saat panen, bobot buah/tandan, jumlah sisir, dan jumlah buah/tandan. Aplikasi FMA hanya berpengaruh terhadap saat keluar jantung. Tanaman yang diinokulasi dengan FMA lebih cepat saat keluar jantungnya dibanding dengan tanpa FMA. Keadaan ini diduga terjadi karena peristiwa pembungaan (keluar jantung), selain dikendalikan oleh faktor lingkungan, juga sangat dipengaruhi oleh pasokan hara mineral. Bobot buah per tandan dari tanaman pisang yang diinokulasi

FMA lebih tinggi dan berbeda nyata dibanding tanpa FMA (Tabel 5). Efek ini dapat disebabkan karena secara umum aplikasi FMA dapat meningkatkan serapan hara pada tanaman (Tabel 4). Kolonisasi fungi mikoriza telah banyak terbukti memberikan kontribusi besar dalam penyerapan P dan K pada tanaman (Hajiboland, Aliasgharadz & Barzeghar 2009). Selain efek langsung AMF terhadap serapan unsur mineral lainnya dari tanah, proses translokasi K ke tanaman dari akar yang bermikoriza telah dibuktikan oleh George *et al.* (1992). Bagayoko *et al.* (2000) juga melaporkan bahwa inokulasi FMA beberapa spesies tanaman tropis, kacang tunggak, dan sorgum dapat meningkatkan penyerapan hara K. Suplai hara yang cukup, merupakan sumber energi yang dibutuhkan tanaman untuk pembungaan maupun perkembangan buah. Chakma *et al.* (2014) menambahkan bahwa pemberian pupuk anorganik sangat memengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman, pada level tertentu hara utama termasuk kalium sangat berperan dalam proses pembentukan buah serta hasil panen. Aplikasi pupuk pada tanaman pisang Williams dapat memengaruhi karakter reproduktif, termasuk bobot per tandan, bobot buah total, dan jumlah buah per sisir (Al-Harthi & Al-Yahyai 2009).

Dari komponen produksi seperti bobot buah per tandan, jumlah sisir, dan jumlah buah per tandan, tanaman pisang yang tidak dipupuk kalium memberikan nilai paling rendah dan berbeda nyata dengan yang diberi kalium (Tabel 5). Contoh tampilan hasil buah pisang dengan perbedaan takaran pupuk kalium dapat

dilihat pada Gambar 1. Hasil yang diperoleh ini juga identik dengan perlakuan pemberian pupuk kalium terhadap pisang Ambon Kuning yang dilakukan pada lahan bereaksi masam (Muas, Rusdianto & Martias 1997). Pada pengamatan produksi ini, semua perlakuan dengan beberapa takaran pupuk kalium, memberikan bobot buah per tandan yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan kontrol. Keadaan yang serupa dilaporkan oleh Muas, Suprianto & Winarno (1992) bahwa pemupukan pada pisang Barangan dengan mengikutkan unsur kalium dapat meningkatkan produksi sekitar 50 – 60%. Hal ini disebabkan karena tanaman pisang membutuhkan kalium yang lebih banyak daripada hara lainnya (Mostafa 2005). Noor-un-Nisa *et al.* (2010) juga menambahkan bahwa selain dibutuhkan dalam jumlah yang relatif banyak, pemupukan kalium sangat berpengaruh dalam meningkatkan produksi dan mutu pisang. Kalium juga ditemukan memiliki peran aktif dalam penyerapan dan translokasi nitrogen (Mostafa 2005), yang secara tidak langsung dapat memengaruhi mutu buah.

Hasil pengamatan bobot buah per tandan menunjukkan perbedaan yang nyata apabila dibandingkan dengan kontrol, namun berbeda tidak nyata pada pemberian kalium dengan takaran 400 dan 600 g K₂O/tanaman/tahun. Dari hasil analisis korelasi, terlihat bahwa antara produksi (bobot buah per tandan) dengan kandungan kalium pada daun, berkorelasi positif dengan $r = 0,8949$. Berdasarkan hasil analisis hara pada daun, terlihat bahwa semakin tinggi takaran pupuk kalium yang diberikan, semakin

Tabel 5. Pengaruh aplikasi FMA dan pupuk kalium terhadap saat keluar jantung, saat panen, bobot buah, jumlah sisir dan jumlah buah (Effect of AMF and potassium application on the bud appearing, harvesting time, bunch weight, hand number and Finger number/ bunch)

Perlakuan (Treatment)	Keluar jantung (Bud appearing) HST (DAP)	Saat panen (Harvesting time) HST (DAP)	Bobot buah/ Tandan (Bunch weight), kg	Jumlah sisir (Hand number)	Jumlah buah/ tandan (Finger number/ Bunch)
Aplikasi FMA: (AMF application)					
Tanpa inokulasi FMA (Without AMF)	230,23 b	317,37 a	9,45 a	7,48 a	94,84 a
Diinokulasi FMA (AMF inoculated)	223,44 a	315,69 a	11,32 b	7,70 a	99,17 a
Takaran Pupuk K: (Dosage of K) (g K₂O/tanaman/ tahun) (g K₂O/plant/year)					
0	237,08 b	322,22 c	8,5 a	7,31 a	91,49 a
200	225,35 a	316,63 b	10,5 b	7,63 ab	94,60 ab
400	223,23 a	314,72 ab	12 c	7,58 ab	98,92 ab
600	221,68 a	312,55 a	12,83 c	7,83 b	103,01 b

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut menurut uji LSD 5% (Mean followed by the same letters in the same colum are not significantly different at 5% level of LSD test) HST/DAP = hari setelah tanam/day after planting



Gambar 1. Contoh produksi buah pisang dengan perbedaan takaran pupuk kalium (*The example production of bananas with a difference doses of potassium fertilizer with a difference doses of potassium fertilizer*)

tinggi kandungan K (Tabel 4). Namun, kandungan K pada daun ini masih berada dibawah titik kritis (*critical level*), di mana batas kritis K pada tanaman pisang adalah 3,00% dari berat kering daun (Lahav & Tunner 1992 dalam Memon, Memonand & Hassan 2005). Daniells & Armour (2013) menambahkan bahwa untuk mendukung produksi yang baik, kisaran kandungan kalium optimum pada daun pisang adalah 3,33–4,00%. Berdasarkan hasil analisis tanah, kandungan K pada tanah dengan perlakuan pemberian pupuk kalium sebanyak 400 maupun 600 g K_2O /tan/tahun, sudah pada kategori tinggi (Tabel 3). Kandungan K yang belum mencapai batas kritis ini diduga sebagai akibat dari tanaman yang sering mengalami kekurangan air karena curah hujan yang rendah selama penelitian. Disamping itu ketersediaan air irigasi juga masih terbatas. Ketersediaan air yang cukup pada areal perakaran, sangat berpengaruh terhadap proses penyerapan hara oleh tanaman, termasuk untuk hara K. Farooque *et al.* (2012) mengemukakan bahwa dari hasil penelitiannya, kandungan hara pada daun tanaman di plot irigasi lebih tinggi daripada di plot tanpa irigasi. Disamping itu, perlakuan irigasi yang diberikan pada tanaman Wild Blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.) memberikan berpengaruh yang signifikan terhadap produksi buah, dibanding tanaman tanpa irigasi.

Apabila berpedoman pada hasil analisis kandungan K pada daun ini maka potensi produksi yang lebih tinggi lagi, masih berpeluang untuk diperoleh dengan cara meningkatkan kandungan K pada daun sehingga melebihi batas kritis. Kondisi ini menandakan perlunya aplikasi pupuk K untuk kebutuhan nutrisi yang lebih baik dalam upaya meningkatkan produksi pisang (Noor-un-Nisa *et al.* 2010). Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kandungan K pada daun tersebut disamping melalui pemberian pupuk K, juga harus diiringi dengan pengairan yang teratur. Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam kegiatan penelitian ini, pemberian pupuk kalium dengan takaran 400 g K_2O /tan/tahun dan disertai dengan irigasi yang cukup, sudah dapat disarankan, karena kandungan K pada tanah sudah tinggi dan produksi yang diperoleh berbeda tidak nyata dengan pemberian kalium 600 g K_2O /tanaman/tahun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Tidak terdapat pengaruh interaksi dari aplikasi fungi mikoriza arbuskula (FMA) dan pupuk kalium terhadap parameter pertumbuhan, komponen produksi tanaman pisang. Aplikasi FMA, tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter pertumbuhan tetapi dapat memberikan pengaruh terhadap saat keluar jantung dan bobot buah per tandan.

Pemberian pupuk kalium dapat meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, mempercepat saat keluar jantung, saat panen dan meningkatkan produksi pisang. Pemberian pupuk kalium dengan takaran 400 g K_2O /tan/tahun sudah dapat disarankan untuk tanaman pisang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada saudara Hardi Yasir dan Zhikry Fadlillah Miswar yang telah membantu dalam pelaksanaan dan kelancaran penelitian ini. Penelitian ini dibiayai dari APBN Tahun Anggaran 2013.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abbas, F & Fares, A 2009, 'Best management practices in citrus production', *Tree and Forestry Science and Biotechnology*, vol. 3, pp. 1–11.
2. Al-Harthi, K & Al-Yahyai, R 2009, 'Effect of NPK fertilizer on growth and yield of banana in Northern Oman', *Journal of Horticulture and Forestry*, vol. 1, no. 8, pp. 160–167.

3. Alpha, JM, Chen, J & Zhang, G 2009, 'Effect of nitrogen fertilizer forms on growth, photosynthesis, and yield of rice under cadmium stress', *Journal of plant nutrition*, vol. 32, no. 2, pp. 306–317.
4. Badan Pusat Statistik 2017, *Konsumsi buah dan sayuran susenas Maret 2016*, accessed from <<http://gizi.depkes.go.id/wp-content/uploads/2017/01/Paparan-BPS-Konsumsi-Buah-Dan-Sayur.pdf>>.
5. Bagayoko, M, George, E, Römheld, V & Buerkert, A 2000, 'Effects of mycorrhizae and phosphorus on growth and nutrient uptake of millet, cowpea and sorghum on a West African soil', *The Journal of Agricultural Science*, vol. 135, no. 4, pp. 399–407.
6. Blal, B, Morel, C, Gianinazzi-Pearson, V, Fardeau, JC & Gianinazzi, S 1990, 'Influence of vesicular-arbuscular mycorrhizae on phosphate fertilizer efficiency in two tropical acid soils planted with micropropagated oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.)', *Biology and Fertility of Soils*, vol. 9, no. 1, pp. 43–48.
7. Camprub, A & Calvet, C 1996, 'Isolation and screening of mycorrhizal fungi from citrus nurseries and orchards and inoculation studies', *HortScience*, vol. 31, no. 3, pp. 366–369.
8. Chakma, SP, Harunor Rashid, ASM, Roy, S & Islam, M 2014, 'Effect of NPK doses on the yield of dragon fruit (*Hylocereus costaricensis* [FAC Weber] Britton & Rose) in Chittagong Hill Tracts', *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, vol. 14, no. 6, pp. 521–526.
9. Cuenca, G, Herrera, R & Meneses, E 1990, 'Effects of VA mycorrhiza on the growth of cacao seedlings under nursery conditions in Venezuela', *Plant and Soil*, vol. 126, no. 1, pp. 71–78.
10. Daniells, J & Armour, J 2013, *Managing crop nutrition in banana production*, accessed from <<http://www.dpi.qld.gov.au/documents/.../crop-nutrition-banana>>.
11. Dutra, P V, Abad, M, Almela, V & Agusti, M 1996, 'Auxin interaction with the vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus intraradices* Schenck & Smith improves vegetative growth of two citrus rootstocks', *Scientia Horticulturae*, vol. 66, no. 1–2, pp. 77–83.
12. FAOSTAT 2016, *Food and agricultural commodities production*, © FAO Statistics Division 2016, accessed from <<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx>>.
13. Farooque, AA, Abbas, F, Zaman, QU, Madani, A, Percival, DC & Arshad, M 2012, 'Soil nutrient availability, plant nutrient uptake, and wild blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.) yield in response to n-viro biosolids and irrigation applications', *Applied and Environmental Soil Science*, vol. 2012.
14. Fortuna, P, Citernes, AS, Morini, S, Vitagliano, C & Giovannetti, M 1996, 'Influence of arbuscular mycorrhizae and phosphate fertilization on shoot apical growth of micropropagated apple and plum rootstocks', *Tree physiology*, vol. 16, no. 9, pp. 757–763.
15. George, E, Häussler, K-U, Vetterlein, D, Gorgus, E & Marschner, H 1992, 'Water and nutrient translocation by hyphae of *Glomus mosseae*', *Canadian Journal of Botany*, vol. 70, no. 11, pp. 2130–2137.
16. Hajiboland, R, Aliasgharzad, N & Barzeghar, R 2009, 'Phosphorus mobilization and uptake in mycorrhizal rice (*Oryza sativa* L.) plants under flooded and non-flooded conditions', *Acta Agriculturae Slovenica*, vol. 93, no. 2, p. 153.
17. Ishii, T 1996, 'Utilisation of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in citrus orchards', in *Proc. Int. Soc. Citriculture*, pp. 777–780.
18. Jaizme-Vega, MC & Azcón, R 1995, 'Responses of some tropical and subtropical cultures to endomycorrhizal fungi', *Mycorrhiza*, vol. 5, no. 3, pp. 213–217.
19. Kanai, S, Ohkura, K, Adu-Gyamfi, JJ, Mohapatra, PK, Nguyen, NT, Saneoka, H & Fujita, K 2007, 'Depression of sink activity precedes the inhibition of biomass production in tomato plants subjected to potassium deficiency stress', *Journal of Experimental Botany*, vol. 58, no. 11, pp. 2917–2928.
20. Matsubara, Y, Karikomi, T, Ikuta, M, Hori, H, Ishikawa, S & Harada, T 1996, 'Effect of arbuscular mycorrhizal fungus inoculation on growth of apple (*Malus* spp.) seedlings', *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, vol. 65, no. 2, pp. 297–302.
21. Memon, N, Memonand, KS & Hassan, ZU 2005, 'Plant analysis as a diagnostic tool for evaluating nutritional requirements of bananas', *International Journal of Agriculture and Biology*, vol. 7, no. 5, pp. 824–831.
22. Mostafa, EAM 2005, 'Response of Williams banana to different rates of nitrogen and potassium fertilizers', *Journal of Applied Sciences Research*, vol. 1, no. 1, pp. 67–71.
23. Muas, I, Jumjunidang, Fatria, D & Riska 2008, *Pengaruh pemupukan kalium dan aplikasi agen hayati terhadap pertumbuhan dan produksi pisang pada lahan endemis Foc*, Laporan akhir hasil penelitian Balitbu Tropika, Solok.
24. Muas, I, Rusdianto, U & Martias 1997, 'Pengaruh bentuk dan takaran pupuk kalium terhadap produksi pisang ambon kuning di lahan masam', *J. Hort.*, vol. 6, no. 5, pp. 447–452.
25. Muas, I, Suprianto, B & Winarno, M 1992, 'Pengaruh pemupukan dan pengapuran terhadap pertumbuhan dan produksi pisang di tanah Latosol', *Penel.Hort.*, vol. 5, no. 1, pp. 48–57.
26. Noor-un-Nisa, M, Memon, KS, Anwar, R, Ahmad, S & Nafees, M 2010, 'Status and response to improved NPK fertilization practices in banana', *Pak. J. Bot.*, vol. 42, no. 4, pp. 2369–2381.
27. Setiadi, Y, Mansur, I, Budi, SW & Achmad 1992, *Petunjuk Laboratorium Mikrobiologi Tanah Hutan*, Departemen P dan K, Dirjen Pendidikan Tinggi, PAU-IPB, Bogor, 237 p.
28. Sieverding, E, Friedrichsen, J & Suden, W 1991, 'Vesicular-arbuscular mycorrhiza management in tropical agrosystems', Sonderpublikation der GTZ (Germany).
29. Smith, S & Read, D 1997, *Mycorrhizae Symbiosis*, Academic Press. Harcourt Brace & Company, Publisher, UK.